

PC橋におけるコンクリートのクリープと乾燥収縮について

東北大学工学部 正員 ○輪倉 政昭
東北大学大学院 学生員 梅原 芳雄
東北大学工学部 学生員 石田 享平

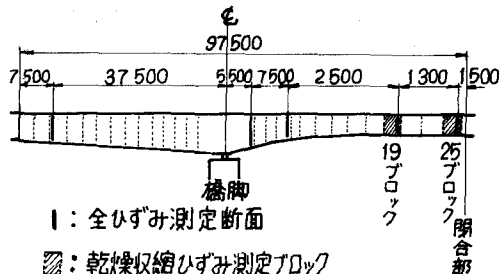
1 まえがき

一般にプレストレスト・コンクリート橋におけるコンクリートのクリープおよび乾燥収縮は、プレストレスの損失に大きな影響を与え、ひいては橋の安全性に重大な影響を与える。したがって、設計々算の際にクリープ係数および乾燥収縮度を適切に仮定することが重要である。しかし、従来のコンクリートのクリープや乾燥収縮として得られてきた資料は、一定環境条件下の室内実験で求められたものが多く、実際のPC橋において求められたものがきわめて少ない。

実際のコンクリート構造物においては、コンクリートの弾性ひずみの測定が厄介であり、またクリープおよび乾燥収縮を分離して求めることが本質的に難しい。また、コンクリートのクリープおよび乾燥収縮の進行状況や終局値は、PC橋の型式や架設方法などによってかなり違ってくる。したがって、従来のPC橋の設計々算に用いられているクリープ係数および乾燥収縮度の値をそのまま用いることは、実際の構造物のクリープ係数および乾燥収縮度の値を過大または過小に評価しているおそれもあり、経済性や安全性の上からも多くの問題点が生じてくる。このことから、実際の構造物におけるクリープや乾燥収縮の資料を得ることがきわめて重要であり、その結果から、従来のクリープ係数および乾燥収縮度を再検討する必要があると思われる。

そこで、実際の構造物におけるクリープや乾燥収縮の資料を得るために行なっている現在施工中の東北新幹線A橋での実際の一部を報告する。このA橋は、型式が多径間連続箱桁PC橋で、ディビダーク工法により施工されている。

図-1 全ひずみ測定断面と乾燥収縮ひずみ測定ブロッ



2 測定方法

PC橋の全ひずみ、乾燥収縮ひずみ、弾性ひずみなどを、カールソンひずみ計を用いて測定し、これらの値から、クリープひずみを求めるものである。

(i) 全ひずみ

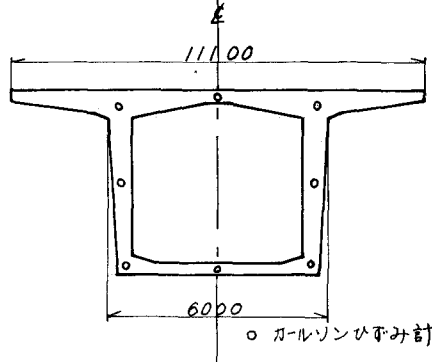
主桁コンクリートの橋軸方向の全ひずみは、各測定断面に埋設したカールソンひずみ計(CS-10F (20×100_{mm}))を用いて測定した。このカールソンひずみ計は、温度変化によるひずみの補正ができるようになっている。ひずみ計は、各測定断面に8本埋設した。

(図-1, 2参照)

(ii) 乾燥収縮ひずみ

主桁コンクリートの乾燥収縮ひずみは、主桁の腹部および床版コンクリート中にあらかじめ空洞を設け、空洞の中に無応力状態の円柱および角柱供試体を置き、入口

図-2 全ひずみ測定用カールソンひずみ計設置図



をモルタルで封じ、各々の供試体に埋込んだカールソンひずみ計によって測定した。供試体埋設位置は、19および27ブロックである。(図-1, 3, 4, 5参照)

(iii) 弾性ひずみ

主桁コンクリートの弾性ひずみは、全ひずみ測定用カールソンひずみ計を用いて行ない、荷重が変動する時の直前直後において測定した全ひずみの差によって、弾性ひずみとして求めた。

(iv) クリープおよびクリープ係数

主桁コンクリートの全ひずみは、乾燥収縮ひずみ、クリープひずみおよび弾性ひずみの和と考えられる。したがって、クリープひずみとしては、主桁コンクリートの全ひずみより乾燥収縮ひずみおよび弾性ひずみを差し引いて求めた。

$$\begin{aligned} \text{クリープひずみ} &= \text{全ひずみ} - \text{弾性ひずみ} \\ (\epsilon_c) &\quad (\epsilon_t) \quad (\epsilon_i) \\ &- \text{乾燥収縮ひずみ} \\ &\quad (\epsilon_s) \end{aligned}$$

クリープ係数は、上記のようにして求めたクリープひずみと弾性ひずみとを用いた次式によって求めた。

$$\text{クリープ係数}(\phi_t) = \frac{\text{クリープひずみ} (\epsilon_c)}{\text{弾性ひずみ} (\epsilon_i)}$$

なお、コンクリートの弾性係数は、円柱供試体(10×20cm)を作製して、主桁コンクリートと同じ状態になるよう主桁内に設置し、所定の材令で取り出し、コンプレッソメーターを用いて測定した。

以上の測定事項のほか、主桁のたわみと主桁の長さ変化、箱桁内外の気温および湿度の経年変化、ならびにコンクリートの圧縮強度なども測定した。

3 まとめ

上記の方法で測定した主桁コンクリートの一部の平均乾燥収縮ひずみの進行状況を示したのが、図-6でありその他の結果とその説明については、当日報告する。

図 3 . 乾燥収縮測定用供試体設置図

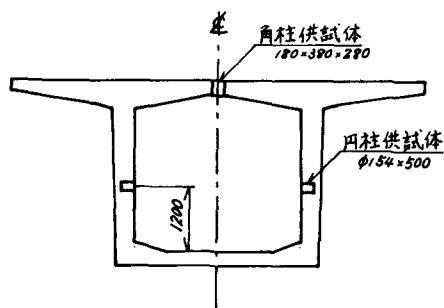


図-4 乾燥収縮測定用角柱供試体
カールソンひずみ計設置図

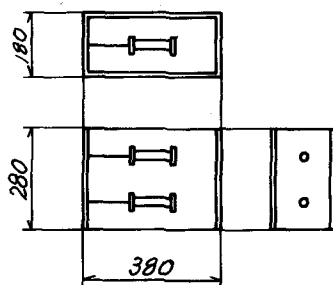


図-5 乾燥収縮測定用円柱供試体
カールソンひずみ計設置図

